云 南 植 物 研 究　2007，29 (3)：309～315
Acta Botanica Yunnanica

淫羊藿属十二个种的核型*

盛茂银^{1,2}，陈庆富^{1**}

(1 贵州师范大学生物技术与工程学院植物遗传育种研究所，贵州 贵阳　550001;
2 贵州师范大学研究生处，贵州 贵阳　550001)

摘要：用细胞压片法对 12 个淫羊藿属 (*Epimedium*) 植物的根尖有丝分裂进行了观察，并对其核型进行了比较研究。结果表明：这 12 种淫羊藿在核型上基本相似，都有 1 对中间随体染色体，而且都为对称核型。粗毛淫羊藿 (*E. acuminatum*)、印江淫羊藿 (*E. yinjiangense*)、单叶淫羊藿 (*E. simplicifloum*)、巫山淫羊藿 (*E. wushanense*)、光叶淫羊藿 (*E. myrianthum*)、宝兴淫羊藿 (*E. davidi*)、罗甸淫羊藿 (*E. luodianense*)、木鱼坪淫羊藿 (*E. franchetii*)、箭叶淫羊藿 (*E. sagittatum*)、*E. pubigerum*、高山淫羊藿 (*E. alpinum*) 等 11 个种的核型公式均为 2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，而黔岭淫羊藿 (*E. leptorrhizum*) 的核型公式为 2n = 2x = 8m (2SAT) + 4sm。结果显示 12 种淫羊藿的体细胞染色体数目均为 2n = 12，基数 X = 6；都属于对称核型、都有 1 对中间随体；染色体均为 m、sm 两种类型。

关键词：淫羊藿；核型；系统关系

中图分类号：Q 942　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253-2700 (2007) 03-309-07

Karyomorphology of Twelve Species in *Epimedium* (Berberidaceae)

SHENG Mao-Yin^{1,2}，CHEN Qing-Fu^{1**}

(1 *Institute of Plant Genetics and Breeding*, *School of Biological Technology and Engineering*, *Guizhou Normal University*,
Guiyang 550001, China; 2 *Department of Postgraduate*, *Guizhou Normal University*, Guiyang 550001, China)

Abstract: The karyotypes of twelve barrenwort species were studied by means of the cytological observation of root-tips. The results show that their karyotypes are similar to each other, with one pairs of middle satellite chromosomes and symmetric karyotype. Among them, the karyotype formulas of *Epimedium sagittatum*, *E. myrianthum*, *E. acuminatum*, *E. wushanense*, *E. simplicifloum*, *E. yinjiangense*, *E. luodianense*, *E. davidi*, *E. pubigerum*, *E. franchetii* and *E. alpinum* are 2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm, and *E. leptorrhizum* 2n = 2x = 8m (2SAT) + 4sm. Results of karyotypes analysis supported the opinion of the barrenwort is very conservative in evolution, Our karyotype study suggested that genus *Epinedium* should be the oldest group in the family of Berberidaceae.

Key words: *Epimedium*; Karyotype; Phylogenesis

淫羊藿 (barrenwort) 为小檗科 (Berberidaceae) 淫羊藿属 (*Epimedium* L.) 多年生草本药用植物，又名仙灵脾、羊合叶等。早在《神农本草经》(马绍宾等，1996) 即记载其 “主阴痿绝伤、径中痛、益气力、强志”。《本草纲目》(李时珍，1977) 称其为 “坚筋骨、益精气、补腰脾、强心力”。

该属目前全球约 60 种左右，中国是起源与分布中心 (陈谦海等，2004)，约 50 种、5 变种。淫羊藿属在分类上是非常难以处理的一个类群，其种类鉴定、系统关系方面的研究存在一定混乱。Stearn (1938) 依据花茎上叶的数目及花瓣上距的长短首次对淫羊藿属进行了系统的分类研

---

* 基金项目：贵州中药现代化专项基金 (黔科合农字 [2005] 5052 号)

** 通讯作者：Author for correspondence; E-mail: cqf1966@163.com; Tel: 0851-6780646; Fax: 0851-6780646)

收稿日期：2006-09-26，2007-03-01 接受发表

作者简介：盛茂银 (1980-) 男，硕士，主要从事植物遗传育种研究。E-mail: shmoy@163.com

究。但由于该属花茎上叶的数目有时不很稳定，以及花瓣上距这一性状在组下多次使用，因此这一方法有待改进。随后人们在淫羊藿系统分类方面做了大量的工作（张金谈等，1983；郭宝林，1996；王艇等，1981；何顺志等，2003），但到目前为止，该属的系统分类方面还有很大的分歧，存在一些存疑种。

关于该属植物的细胞学工作，Kuroki (1967, 1970) 报道了日本产的 11 种淫羊藿的核型结果，11 个种的染色体不管是在形状上还是在大小上都很相似。Takahashi (1989) 与 Tanaka (1981) 研究了该属 26 个种、亚种和杂交种的 C 带。结果显示，该属植物 C 带丰富，26 个类群的 C 带可以分为 A、B、C 3 个类型，具 A 型带者为中国类型，具 B 型带者为日本种类，地中海地区种类为 C 型带，与地理分布密切相关。但分布于中国的淫羊藿属植物的细胞学研究一直未见报道。本文报道了 12 种淫羊藿的核型，并依据核型分析结果，对该属植物的系统分类、进化方面进行了分析、讨论。

1 材料与方法

1.1 供试材料及来源

实验材料均为贵州师范大学植物遗传育种研究所采集队采集，由中国医学科学院药用植物研究所郭宝林教授鉴定，凭证标本存贵州师范大学植物遗传育种研究所标本室，详情见表 1。

1.2 实验方法

从活体植株上剪取长 1～2 cm 新的根尖于饱和的 α-溴萘溶液中预处理 5 h。乙醇∶冰醋酸 (3∶1) 固定液中固定 4～12 h，1 mol/L HCl 溶液 60℃解离 10 min，改良苯酚品红染色压片，镜检，照相。

核型分析按李懋学和陈瑞阳 (1985) 的标准，取 5 个细胞的数据平均值，按 Levan 等 (1964) 的方法进行染色体命名，按 Stebbins (1971) 的标准核型分类。

2 结果与分析

对 12 种淫羊藿植物的根尖有丝分裂中期细胞相的染色体观察结果表明，该 12 种植物均为二倍体，$2n=2x=12$，都具有随体染色体。此外还观察到，在黔岭淫羊藿经常存在二倍体细胞和四倍体细胞的嵌合现象。12 种材料的染色体参数见表 2，中期染色体的形态和核型分别见图 1 与图 2。

2.1 粗毛淫羊藿 (*Epimedium acuminatum* Franch.) 表 2，图 1-A，图 2-A。

贵州各县份均有分布，四川、重庆、云南、广西、湖南、湖北也有分布，生于海拔 290～2 100 m 的山坡、沟谷林下或灌丛中。花大，具长距，明显大于内轮萼片，聚伞状圆锥花序；三出复叶，小叶下面密被粗短硬毛。

核型公式为 $2n=2x=6m(2SAT)+6sm$，1、2、3 号为中部着丝粒染色体，4、5、6 号为近中着丝粒染色体，1 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.15～2.45，平均臂比值为 1.77，最长与最短染色体之比为 1.41，属 2A 型。

2.2 印江淫羊藿 (*Epimedium yinjiangense* M. Y. Sheng & Q. F. Chen sp. nov.) 表 2，图 1：B，图 2：B。

采于贵州印江县，海拔 1 200 m 的山坡林下。小叶较厚，并且叶背与花序轴都是光滑无毛的；

表 1 供试材料及来源

Table 1 Materials used in this study

种名 Species	原产 Native to	标本号 Specimen No.
Epimedium acuminatum Franch.	贵州，贵阳 (Guizhou, Guiyang)	04100701
E. wushanense Ying	贵州，凯里 (Guizhou, Kaili)	05021002
E. simplicifluom T. S. Ying	贵州，沿河 (Guizhou, Yanhe)	05100201
E. sagittatum Maxim.	贵州，贵阳 (Guizhou, Guiyang)	04091201
E. myrianthum Stearn	贵州，施秉 (Guizhou, Shibing)	04081205
E. franchetii Stearn	贵州，铜仁 (Guizhou, Tongren)	05041001
E. leptorrhizum Stearn	贵州，务川 (Guizhou, Wuchuan)	05050503
E. yinjiangense M. Y. Sheng & Q. F. Chen sp. nov.	贵州，印江 (Guizhou, Yinjiang)	05050708
E. luodianense M. Y. Sheng & Q. F. Chen sp. nov.	贵州，罗甸 (Guizhou, Luodian)	05100203
E. davidi Franch.	云南，昆明 (Yunnan, Kunming)	05100305
E. alpinum L.	德国 (German)	05080403
E. pubigerum (DC.) Morr. et Decne.	德国 (German)	05080406

表 2　12 种淫羊藿根尖有丝分裂细胞染色体核型参数

Table 2　The parameters of karyotypes of twelve *Epimedium* species chromosomes

种 Species	序号 No .	相对长度（%） Relative length（%）			臂比 Arm ratio	类型 Classification	种 Species	序号 No .	相对长度（%） Relative length（%）			臂比 Arm ratio	类型 Classification
		短臂（S）	长臂（L）	全长（T）					短臂（S）	长臂（L）	全长（T）		
Epimedium acuminatum	1*	8.78	11.50	20.28	1.31	m	*E. alpinum*	1*	8.70	10.53	19.23	1.21	m
	2	8.44	9.71	18.15	1.15	m		2	8.59	9.80	18.39	1.14	m
	3	7.27	9.24	16.51	1.27	m		3	7.54	9.19	16.73	1.22	m
	4	4.89	10.66	15.55	2.18	sm		4	5.12	10.64	15.76	2.08	sm
	5	4.37	10.71	15.08	2.45	sm		5	4.56	10.72	15.28	2.35	sm
	6	4.47	9.96	14.43	2.23	sm		6	4.53	10.09	14.62	2.23	sm
E. yinjiangense	1*	8.31	11.63	19.94	1.40	m	*E. pubigerum*	1*	7.96	10.10	18.06	1.27	m
	2	7.57	10.36	17.93	1.37	m		2	8.31	9.05	17.36	1.09	m
	3	7.49	10.12	17.61	1.35	m		3	7.97	8.92	16.89	1.12	m
	4	4.47	11.80	16.27	2.64	sm		4	5.44	11.15	16.59	2.05	sm
	5	4.12	11.03	15.15	2.68	sm		5	5.50	10.95	16.45	1.99	sm
	6	4.38	8.72	13.10	1.99	sm		6	4.97	9.69	14.66	1.95	sm
E. myrianthum	1*	7.93	10.57	18.50	1.33	m	*E. ludianense*	1*	8.07	10.90	18.97	1.35	m
	2	8.26	10.17	18.43	1.23	m		2	8.21	10.68	18.89	1.30	m
	3	7.28	10.04	17.32	1.38	m		3	5.56	12.51	18.07	2.25	sm
	4	5.29	10.57	15.86	2.00	sm		4	7.67	9.20	16.87	1.20	m
	5	4.47	11.03	15.50	2.47	sm		5	4.50	9.80	14.30	2.18	sm
	6	4.06	10.33	14.39	2.54	sm		6	4.39	9.21	13.60	2.10	sm
E. leptorrhizum	1	9.45	10.67	20.12	1.13	m	*E. franchetii*	1*	7.99	10.63	18.62	1.33	m
	2*	8.16	9.87	18.03	1.21	m		2	8.63	9.76	18.39	1.13	m
	3	7.65	9.11	16.76	1.19	m		3	7.42	9.49	16.91	1.28	m
	4	4.67	11.44	16.11	2.45	sm		4	5.31	10.74	16.05	2.02	sm
	5	5.78	9.42	15.20	1.63	m		5	4.77	10.84	15.61	2.27	sm
	6	4.01	9.76	13.77	2.43	sm		6	4.59	9.83	14.42	2.14	sm
E. simplicifloum	1	8.08	10.91	18.99	1.35	m	*E. sagittatum*	1*	8.49	10.19	18.68	1.20	m
	2*	7.42	10.39	17.81	1.40	m		2	8.79	9.75	18.54	1.11	m
	3	4.76	13.05	17.81	2.74	sm		3	7.94	9.53	17.47	1.20	m
	4	7.56	9.83	17.39	1.30	m		4	5.02	11.30	16.32	2.25	sm
	5	4.52	10.32	14.84	2.28	sm		5	5.15	10.03	15.18	1.95	sm
	6	4.15	9.02	13.17	2.17	sm		6	4.03	9.79	13.82	2.43	sm
E. wushanense	1*	8.83	9.63	18.46	1.09	m	*E. davidi*	1*	8.06	11.29	19.35	1.40	m
	2	7.31	10.01	17.32	1.37	m		2	8.12	10.56	18.68	1.30	m
	3	7.91	9.34	17.25	1.18	m		3	6.96	10.08	17.04	1.45	m
	4	5.57	11.13	16.70	2.00	sm		4	4.70	11.46	16.16	2.44	sm
	5	5.59	11.00	16.59	1.97	sm		5	4.28	11.03	15.31	2.58	sm
	6	4.57	9.10	13.67	1.99	sm		6	4.50	8.95	13.45	1.99	sm

* 具随体染色体 SAT-chromosome

该类群的内轮萼片退化成皱缩状，这一性状在该属第一次发现，非常不同于该属其它类群。

核型公式为 2n = 2x = 6m （2SAT）+ 6sm，1、2、3 号为中部着丝粒染色体，4、5、6 号为近中着丝粒染色体，1 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.35～2.68，平均臂比值为 1.91，最长与最短染色体之比为 1.52，属 2A 型。

2.3　罗甸淫羊藿（*Epimedium luodianense* M . Y . Sheng & Q . F . Chen sp . nov .）

表 2，图 1：C，图 2：C。

采于贵州罗甸县，海拔约 700 m 的山坡上。该类群植株很矮，只有 15～25 cm，小叶心型至狭卵型；叶背无毛，具白粉，并且花序很小，只有 3、4 朵小花。

核型公式为 2n = 2x = 6m （2SAT）+ 6sm，1、2、4 号为中部着丝粒染色体，3、5、6 号为近中着丝粒染色体，1 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.20～2.25，平均臂比值为 1.73，最长与最短染色体之比为 1.39，属 2A 型。

2.4　黔岭淫羊藿（*Epimedium letorrhizum* Stearn）

表 2，图 1：D，图 2：D。

中国特有种，分布于贵州、四川、湖北、湖

南、重庆等地区，生于海拔 350～2 100 m 的山谷、山坡林下或灌丛中。花大，具长距，明显大于内轮萼片；总状花序，花茎具一叶，偶两叶；小叶背生褐色柔毛，花梗被腺毛。

核型公式为 2n = 2x = 8m（2SAT）+ 4sm，1、2、3、5 号为中部着丝粒染色体，4、6 号为近中着丝粒染色体，2 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.13～2.45，平均臂比值为 1.67，最长与最短染色体之比为 1.46，属 2A 型。

2.5 单叶淫羊藿（*Epimedium simplicifluom* T. S. Ying）表 2，图 1：E，图 2：E。

贵州特有种（陈谦海等，2004），分布于贵州沿河，生于海拔 300～500 m 的山谷溪边。花大而少，具长距，明显大于内轮萼片，不超过

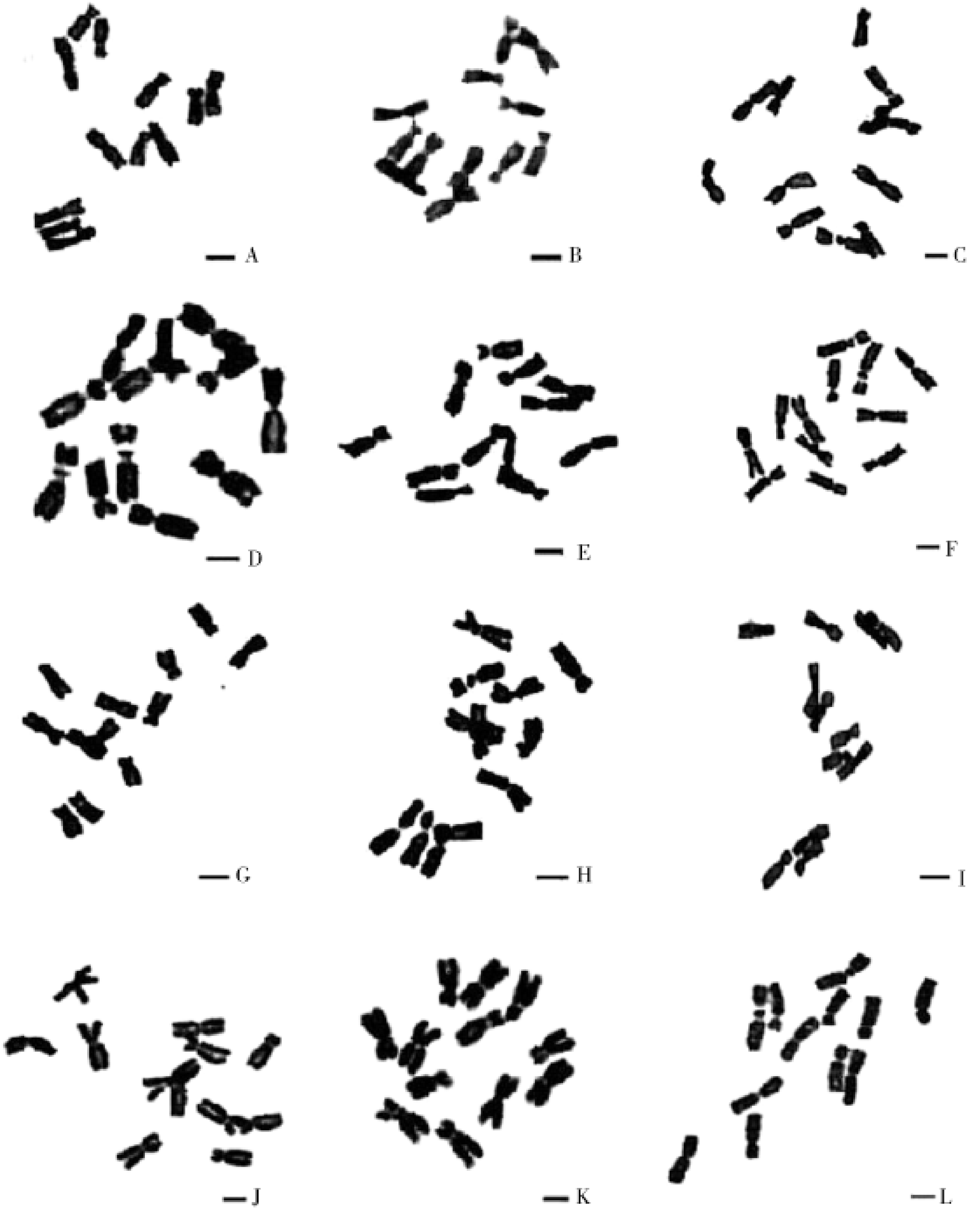

图 1　淫羊藿属 12 个种的中期染色体　1 标尺 = 2 μm

Fig. 1　The metaphase chromosomes of the twelve species of genus *Epimedium*　1 bar = 2 μm

A：*E. acuminatum*；B：*E. yinjiangense*；C：*E. luodianense*；D：*E. leptorrhizum*；E：*E. simplicifluom*；F：*E. wushanense*；G：*E. alpinum*；H：*E. davidi*；I：*E. pubigerum*；J：*E. franchetii*；K：*E. myrianthum*；L：*E. sagittatum*

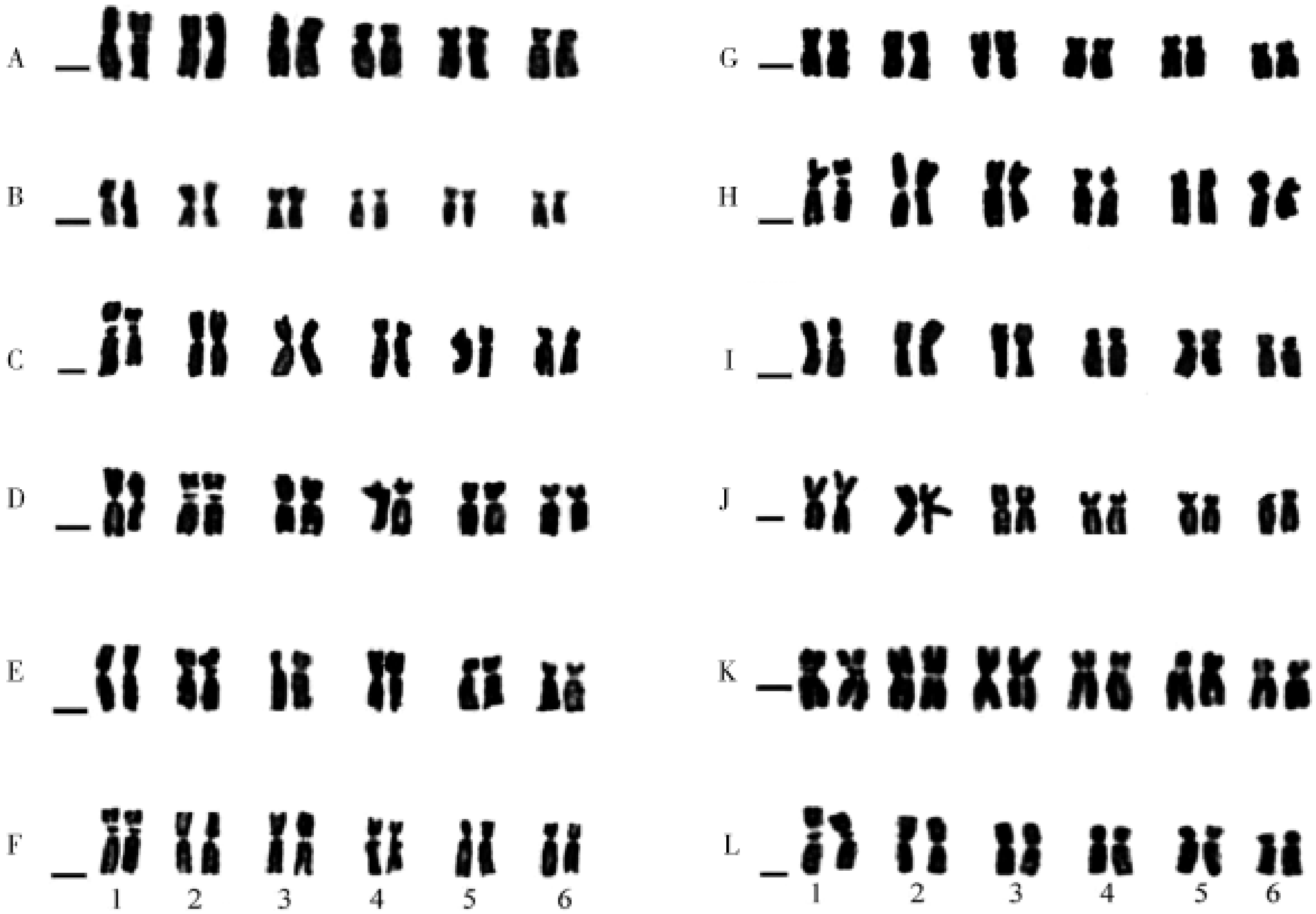

图2　淫羊藿属12个种的核型　1标尺 = 2 μm

Fig. 2　The karyotypes of the twelve species of genus *Epimedium*　1 bar = 2 μm

A: *E. acuminatum*; B: *E. yinjiangense*; C: *E. luodianense*; D: *E. leptorrhizum*; E: *E. simplicifluom*; F: *E. wushanense*; G: *E. alpinum*; H: *E. davidi*; I: *E. pubigerum*; J: *E. franchetii*; K: *E. myrianthum*; L: *E. sagittatum*

10朵；花茎具两叶对生；多单叶，革质。

核型公式为 2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、4号为中部着丝粒染色体，3、5、6号为近中着丝粒染色体，2号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.30～2.74，平均臂比值为1.87，最长与最短染色体之比为1.44，属2A型。

2.6　巫山淫羊藿 (*Epimedium wushanense* Ying)

表2，图1：F，图2：F。

中国特有种，分布于贵州、四川、湖北、广西、重庆、陕西等地区，生于海拔750～1 300 m的山坡林下、灌丛及草丛中。花大，具长距，但不明显长于内轮萼片，花茎具两叶对生；聚伞状圆锥花序；三出复叶，小叶披针形或狭披针形。

核型公式为 2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.09～2.00，平均臂比值为1.60，最长与最短染色体之比为1.35，属2A型。

2.7　高山淫羊藿 (*Epimedium alpinum* L.)

表2，图1：G，图2：G。

该属的模式种，分布于阿尔卑斯山脉，生于海拔1 000～2 000 m的山坡上。花较小，具短距，萼片多为深红色；总状花序；三出复叶，小叶背无毛着生。

核型公式为 2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.14～2.35，平均臂比值为1.71，最长与最短染色体之比为1.32，属2A型。

2.8　宝兴淫羊藿 (*Epimedium davidi* Franch.)

表2，图1：H，图2：H。

中国特有种，分布于四川、云南、湖南、贵州等地，生于海拔1 000～1 600 m的山坡林下、灌丛及草丛中。花大，具长距，明显大于内轮萼片，复总状花序，花茎具两叶对生；三出复叶，小叶较小。

核型公式为 2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中

着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.30～2.58，平均臂比值为1.86，最长与最短染色体之比为1.44，属2A型。

2.9 *Epimedium pubigerum* (DC.) Morr. et Decne. 表2，图1：I，图2：I。

分布于地中海及阿尔卑斯山脉地区，生于海拔600～1 200 m的山坡上。花较小而多，具短距，复总状花序；三出复叶，小叶膜质。

核型公式为2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.09～2.05，平均臂比值为1.58，最长与最短染色体之比为1.23，属2A型。

2.10 木鱼坪淫羊藿 (*Epimedium franchetii* Stearn) 表2，图1：J，图2：J。

中国特有种，分布于湖北、湖南、贵州等地，生于海拔1 200 m的山坡林下。花大，浅黄色，具长距，明显大于内轮萼片，花茎具两叶对生；三出复叶，单叶对生。

核型公式为2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.13～2.27，平均臂比值为1.70，最长与最短染色体之比为1.29，属2A型。

2.11 天平山淫羊藿 (*Epimedium myrianthum* Stearn) 表2，图1：K，图2：K。

中国特有种，分布于贵州、湖南、湖北、广西等地区，生于海拔400～1 340 m山坡灌木林或山谷中。花小，具短距，圆锥花序聚伞状；三出复叶，小叶革质，叶背贴生疏柔毛。

核型公式为2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.23～2.54，平均臂比值为1.83，最长与最短染色体之比为1.29，属2A型。

2.12 箭叶淫羊藿 (*Epimedium sagittatum* Maxim.) 表2，图1：L，图2：L。

广布种，广泛分布于中国、日本各个地区，生于海拔500～1 500 m的山坡林下、灌丛及草丛中。花小，具短距，圆锥花序；三出复叶，叶背被生粗短硬毛。

核型公式为2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.11～2.43，平均臂比值为1.69，最长与最短染色体之比为1.35，属2A型。

粗毛淫羊藿、印江淫羊藿、黔岭淫羊藿、单叶淫羊藿、巫山淫羊藿、光叶淫羊藿、宝兴淫羊藿、罗甸淫羊藿、水鱼坪淫羊藿等原产中国的9个种核型为首次报道，箭叶淫羊藿、*E. pubigerum*、高山淫羊藿等3个种的核型与Kuroki (1970) 的报道结果相近，核型公式为2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm，1、2、3号为中部着丝粒染色体，4、5、6号为近中着丝粒染色体，1号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为1.18～2.54，平均臂比值为1.71，最长与最短染色体之比为1.41，属2A型。

3 讨论

研究结果显示12种淫羊藿植物的体细胞染色体数目均为2n = 12，其基数X = 6；均属于对称核型、都有1对中间随体，染色体均为m、sm两种类型。12种之间的主要差异是在臂比，除黔岭淫羊藿外，其它11个种均有3对m染色体和3对sm染色体，核型公式均为2n = 2x = 6m (2SAT) + 6sm。而黔岭淫羊藿具有4对m染色体和2对sm染色体，核型公式为2n = 2x = 8m (2SAT) + 4sm。它们均为2A类型，这和Kuroki (1967，1970) 对其它11种淫羊藿的核型分析结果相一致。核型分析结果支持淫羊藿属是一个在进化上极为保守的植物类群这一观点 (郭宝林，1996)。在Stearn (1938) 的分类系统中，*E. pubigerum*、*E. alpinum*因花茎具一叶、花瓣具短距被归在Monophyllon亚组中，粗毛淫羊藿、黔岭淫羊藿等花茎具两叶、花瓣具长距等种类被归在Diphyllon亚组中，但本文的核型分析结果与这一分类系统不相一致。结合Kuroki (1967，1970) 的分析结果，该属植物的核型差异主要体现在染色体组总长上，染色体总长与地理分布关系密切。

李林初 (1986)，马绍宾等 (1996) 先后对小檗科的山荷叶 (*Diphylleia*)、八角莲 (*Dysosma*)、足叶草 (*Podophyllum*)、桃儿七 (*Sinopodophyllum*) 4个属植物进行了核型研究报道，核型公式分别为2n = 2x = 8m (SAT) + 2st + 2t、2n =

2x = 8m (2SAT) + 2st (SAT) + 2t、2n = 2x = 6m (4SAT) + 2sm + 2st + 2t、2n = 2x = 8m (2SAT) + 2st (2SAT) + 2t；这与本研究的淫羊藿属的核型具有很大的差异，暗示该属和其它属之间的亲缘关系很远，这和张金谈等 (1983) 的孢粉学研究、王艇等 (2001) 的分子标记研究、Koga 等 (1991) 的同工酶研究结果一致。

吴征镒等 (2003) 把淫羊藿属划入淫羊藿亚科 (Epimedioideae)，把山荷叶、八角莲、足叶草、桃儿七 4 个属划入鬼臼亚科 (Podophylloideae)。细胞学的研究结果非常支持这种划分。在小檗科，随着进化程度的提高，核型不对称性有所增加 (马绍宾等，1996)。比较该科不同属之间的核型，可以看出淫羊藿属的核型是最对称的，明显不同于其他属，暗示淫羊藿属可能为该科中最为原始的类群。

研究结果还显示，核型图 C 的第 1 对同源染色体长度明显不等，暗示该种可能是天然杂种，是染色体结构变异的杂合体，对此有待进一步研究。

〔参考文献〕

李懋学，张赞平，1996. 植物染色体及其研究技术 [M]. 北京：中国农业出版社，3—40

李时珍，1977 (再版). 本草纲目 [M]. 北京：人民卫生出版社，750—751

吴征镒，路安民，汤彦承等，2003. 中国被子植物科属总论 [M]. 北京：科学出版社，386—389

陈谦海主编，2004. 贵州植物志，第 10 卷 [M]. 贵阳：贵州人民出版社，57—71

Guo BL (郭宝林)，1996. A Study of phylogenesis of *Epimedium* L. [D]. Beijing: Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Science (中国医学科学院药用植物研究所博士学位论文)

He SZ (何顺志)，Xu WF (徐文芬)，2003. A new species of *Epimedium* (Berberidaceae) from Guizhou, China [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**25** (3): 281—282

Kuroki Y，1967. Chromosome study in seven species of Berberdaceae [J]. *Memoir Ehime University* Sectction Ⅱ, Series B，**5** (3): 175—181

Kuroki Y，1970. Chromosome study in four species of Berberdaceae [J]. *Memoir Ehime University* Sectction Ⅱ, Series B，**6** (4): 215—221

Leven A，Fredga K，Sandberg AA，1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes [J]. *Hereditas*，**52**: 201—220

Li MX (李懋学)，Chen RY (陈瑞阳)，1985. A Suggestion on the Standardization of Karyotype Analysis in Plants [J]. *J Wuhan Bot Res* (武汉植物学研究)，**3** (4): 287—307

Li LC (李林初)，1986. A Study on the Karyotypes and Evolution of *Dysosma pleiantha* with its Relatives [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**8** (4): 451—457

Ma SB (马绍宾)，Hu ZH (胡志浩)，1996. A karyotypic study on podophylloideae (Berberidaceae) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**18** (3): 325—330

Koga S，Shoyama Y，Nishioka I，1991. Studies on *Epimedium* Species: Flavonol glycosides and isozymes [J]. *Biochem System Ecol*，**19** (4): 315—318

Stearn WT，1938. *Epimedium* and *Vancouveria* (Berberidacease)，a monograph [J]. *J Linn Soc Bot*，**51** (2): 409—418

Stebbins QL，1971. Chromosomal Evolution in Higher Plant [M]. London: Edward Arnold

Tanaka R，Takahashi C，1981. Comparative karyotype analysis in *Epimedium* species by C-banding (1) *E. sempervirens* var. *hypoglaucum* and *E. perralderianum* [J]. *J Japan Bot*，**56** (1): 17—24

Takahashi C，1989. Karyomorphological studies on speciation of *Epmedium* and its allied Vancouveria with special reference to C-bands [J]. *J Sci Hiroshima Univ* (Ser B)，**22** (2): 159—269

Wang T (王艇)，Su YJ (苏应娟)，Zhu JM (朱建明) *et al*. 2001. RAPD analysis on some species of Berberidaceae [J]. *Bull Bot Res* (植物研究)，**21** (3): 428—431

Ying TS (应俊生)，2002. Petal evolution and distribution patterns of *Epimedium* L. (Berberdaceae) [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报)，**40** (6): 481—489

Zhang KT (张金谈)，Wang PL (王萍莉)，1983. Study on the pollen morphology of the family Berberidaceae [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报)，**21** (2): 130—141